

Guía de buenas prácticas de lucha contra el ruido en la industria de la madera







Instituto Andaluz de Prevención de Riesgos Laborales
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, INNOVACIÓN, CIENCIA Y EMPLEO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

Este documento recopila una parte sustancial de las orientaciones para la lucha contra el ruido en la industria de la madera que recoge el HSE[1] en su página Web, adaptándolas a nuestro ámbito legal y reglamentario.

Constituye, en primer término, la materialización de la propuesta de intervención que incluía nuestro "Estudio sobre la situación preventiva de la exposición a ruido en la industria de la madera en Andalucía"[2], planteada como "elaboración y difusión de un documento de buenas prácticas de control de ruido aplicables específicamente a esta actividad". Es, asimismo, el primer paso para el desarrollo de la base de datos sobre buenas prácticas para el control del riesgo por exposición a ruido en situaciones de trabajo típicas, que recoge la acción 112 del II Plan de Actuación 2011-2012, de la Estrategia Andaluza de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El documento va dirigido, principalmente, a los empresarios y trabajadores de esta actividad productiva, constituida muy mayoritariamente en nuestra Comunidad (98,7%) por empresas pequeñas (de menos de 50 trabajadores), que emplean al 83% de los trabajadores del sector.

A los empresarios para proporcionarles información útil que, aunque no les permita prescindir del asesoramiento especializado, les oriente acerca de lo que puede hacerse y lo que puede esperarse

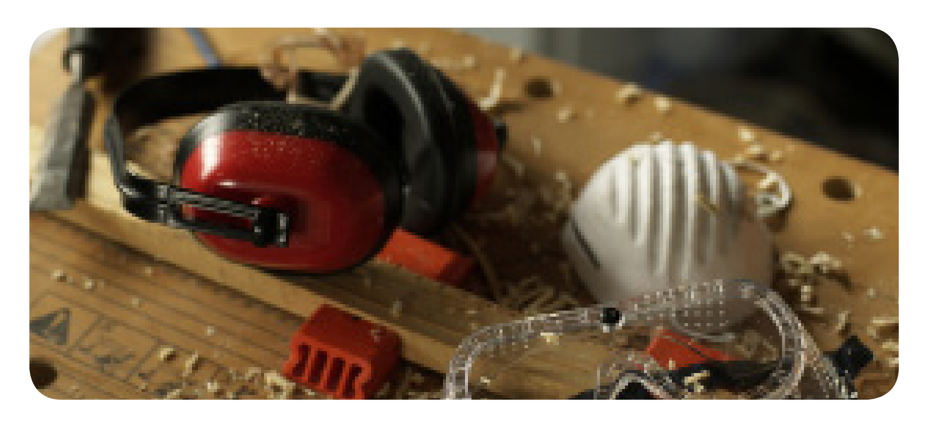
1. Health and Safety Executive, organismo público encargado de la promoción, vigilancia y control de las condiciones de seguridad y salud laboral en el Reino Unido.

2. Véase la Web CEICE: (http://juntadeandalucia.es/organismos/economiainnovacioncienciayempleo/servicios/publicaciones/detalle/75972.html)

lograr con ello. Se pretende así contribuir a la erradicación de un prejuicio: que las medidas de control del ruido son siempre caras y poco eficaces, y al asentamiento de una convicción: que, incluso si finalmente es inevitable recurrir como complemento a la protección individual auditiva en algunos puestos o tareas, la reducción del ruido en el lugar de trabajo hasta el límite que marcan las buenas prácticas en la actividad económica en cuestión es una exigencia ética -dada la variedad y gravedad de los efectos que el ruido puede producir- y una obligación legal.

A los trabajadores, porque el conocimiento de los factores que influyen, positiva o negativamente, en la exposición a ruido que conllevan sus tareas diarias les permitirá adoptar actitudes de autoprotección y utilizar de modo más efectivo los medios que la empresa ponga a su disposición para reducir el riesgo. También porque este conocimiento posibilitará una participación informada, y por tanto más eficaz, para la mejora de las condiciones existentes.

Por último, aunque no sea éste su público diana, el documento puede resultar útil para los técnicos de prevención, cualquiera que sea su nivel formativo, no especializados en la lucha contra el ruido.



2.- Factores que afectan al nivel de ruido en la utilización de la maquinaria para madera

Variable	Factor relevante	EFECTO
Madera	Clase	Las maderas duras y rígidas, comportan más ruido (por ejemplo, 2dB más al cortar roble que pino en una sierra de cinta) y mayor transmisión de ruido
	Anchura	La piezas anchas irradian el ruido en un área mayor (por ejemplo, un ancho de 200 mm, puede originar un incremento de 2 dB, respecto a un ancho de 100 mm)
	Grosor	Las piezas delgadas vibran más. El cepillado de piezas de menos de 20 mm de grosor puede incrementar en gran medida el nivel de ruido.
	Longitud	La piezas largas transmiten el ruido, fuera del área de corte, hacia el operador
	Humedad	La madera seca es frágil y, en consecuencia, buena transmisora del ruido
Herramienta	Ancho de corte	A menos que se usen útiles de corte segmentados o helicoidales, el nivel de ruido en la zona inmediata superior al útil de corte se incrementa aproximadamente en proporción directa al ancho de corte (por ejemplo, el doble de ancho incrementa el ruido en 3 dB)
	Afilado del útil	Las cuchillas sin filo y las hojas y cintas desgastadas ejercen más fuerza sobre la madera y, por tanto, hacen más ruido.
	Proyección de corte	Una mayor proyección de la cuchilla o útil supone más aire atrapado durante la rotación y, por ello, más ruido (entre 2 y 3 dB más por cada mm de proyección mayor de 1.5 mm)
	Velocidad	El ruido se incrementa con la velocidad de la herramienta (algo menos de 1 dB por cada m/s de velocidad periférica en el intervalo de 20 a 35 m/s)
	Equilibrado	El desequilibrado de la herramienta comporta vibración y cambios en las condiciones de corte, incrementándose el ruido
Ajuste de la máquina	Control de la madera	Cuanto más libre esté la madera para vibrar, mayor será el nivel de ruido
	Sujeción de la madera	El ruido se incrementa si los elementos que sujetan la madera al área de corte no se hallan alineados y en la mayor proximidad posible al punto de corte
Sistema de extracción	Velocidad del aire/ Diseño del sistema	En un sistema con flujo de aire turbulento, la viruta golpea más los conductos y, si no hay amortiguación, se incrementa el ruido.



3. Medidas técnicas y organizativas de control del ruido en las máquinas más ruidosas

3.1.- Sierra circular

- **Rango de ruido característico**[3]: 97-102dB(A)

- **Medidas de control del ruido**
  Uso de hojas de sierra[4] de baja emisión de ruido.

3.2- 3.2 Tupí

- **Rango de ruido característico:** 95-100dB(A)

- **Medidas de control del ruido**
  El uso de herramientas con una proyección de corte limitada[5] reducirá el nivel de ruido.

3. Basado en muestras de Niveles de Presión Acústica Continuo Equivalente.
4. El estado de las sierras también tiene un efecto acusado en la emisión de ruido. Las hojas machacadas por martilleo o con muchas soldaduras emiten más ruido que las nuevas o las que han sufrido reparaciones más cuidadosas.
5. Las herramientas con una proyección de corte limitada reducen además significativamente la gravedad de las lesiones si los dedos del operador entran en contacto con la herramienta, y el riesgo de retroceso de la pieza trabajada.

3.3 Cepilladora de cuatro caras

- **Rango de ruido característico:** hasta 105dB(A)

- **Medidas de control del ruido**
  - Los árboles portacuchillas segmentados, ampliamente disponibles en el mercado, pueden reducir el ruido en la alimentación en hasta 5dB(A).
  - Un apropiado diseño y mantenimiento del sistema de extracción de polvo reducirá el nivel de ruido de la máquina durante su funcionamiento en vacío.
  - El uso de árboles portacuchillas de perfil suave (por ejemplo con útiles helicoidales en vez de normales al eje del bloque) y con una baja proyección de corte de las cuchillas, también reducirá el ruido emitido.
  - El uso de una mesa de bordes ranurados o perforados reducirá en más de 5dB(A) el nivel de ruido cuando la máquina funciona en vacío.
  - Se puede reducir el ruido emitido disminuyendo la velocidad de rotación del árbol portacuchillas y aumentando el número de cuchillas montadas en él.
  - Debería disponerse un encerramiento aislante, sea como parte integrante de la máquina o adaptado a ella. Como cualquier encerramiento, debería ser de diseño adecuado[6], tan completo como sea posible y tener un uso y mantenimiento apropiado.
  - El aumento de la brecha entre el árbol portacuchillas y la mesa de apoyo de la madera reduce el nivel de ruido emitido, si bien es preciso valorar su repercusión en la seguridad de las operaciones realizadas con la máquina, antes de adoptar esta medida.

6. Si no viene con la máquina, habrá que recurrir a un asesoramiento especializado para su diseño y ejecución.



3.4.- Sierra de cinta

- **Rango de ruido característico**: 90-105dB(A)
- **Medidas de control del ruido**
  - El mantenimiento de la máquina y de la cinta[7] (poleas, rascadores, sistema de extracción de polvo…) así como el ajuste de ésta son extremadamente importantes para el control del ruido.
  - Debe procederse al encerramiento aislante de la sierra de cinta si el trabajo lo permite.[8]

7. El ruido, en particular funcionando en vacío, puede reducirse manteniendo la máquina y la cinta en buenas condiciones. Las máquinas bien mantenidas con diámetros de polea de hasta 900mm, producen niveles en vacío entre 80 y 90dB(A). Las mal mantenidas, idénticas en todo lo demás, pueden alcanzar los 110dB(A).
El ruido durante el corte está, típicamente, entre 95 y 105. Así, las máquinas que cortan durante una parte sustancial de la jornada necesitarán aislamiento, si es posible. Cuando una sierra de cinta funciona en vacío, la vibración de la hoja es la fuente principal de ruido. Cuando está cortando, los altos niveles de vibración de la hoja, causados por el polvo atrapado entre ésta y las poleas, y la vibración de la madera que está siendo aserrada son las fuentes principales de ruido. Así, el estado de la hoja de sierra y la suavidad de la superficie de contacto de las poleas con ella pueden afectar al ruido producido en hasta 10dB; la efectividad del sistema de extracción de polvo y de los sistemas de rascado/limpieza de la cinta pueden tener un efecto similar.
8. El Anexo 1 contiene un ejemplo de encerramiento aislante de ruido para sierra de cinta.

3.5.- Cepilladora/regruesadora

- **Rango de ruido característico:** 97-101dB(A)
- **Medidas de control del ruido**
  - Se han conseguido reducciones de 7 a 13dB durante el regruesado con sólo ajustar la mesa de alimentación[9] para ampliar ligeramente la brecha entre ésta y el árbol portacuchillas (No usar esta medida cuando la máquina se utiliza para cepillar y la madera se alimenta por la parte superior del árbol portacuchillas)

3.6.- Regruesadora pequeña de alimentación manual

- **Rango de ruido característico:** hasta 104dB(A)
- **Medidas de control del ruido**
  - Usar un encerramiento aislante. Puede bastar con una caja forrada interiormente con aglomerado de 15mm de espesor.

3.7.- Astilladora / trituradora

- **Medidas de control del ruido**
  - Sacar estas máquinas de las áreas de trabajo o dotarlas de encerramiento aislante.

9. Cuando cualquier parte rotatoria, como un aspa de ventilador o el árbol portacuchillas de una máquina de madera, pasa cerca de otra parte inmóvil, como la mesa de la máquina, se produce ruido debido al flujo turbulento de aire que se crea. Si se aumenta la distancia entre ambas partes, el nivel de ruido se reducirá.
También, si el árbol tiene cuchillas helicoidales, la suave transición del borde cortante curvado en la proximidad de la mesa, en lugar del impacto abrupto de una cuchilla perpendicular, reducirá el ruido considerablemente.
Téngase en cuenta, no obstante, que las brechas entre árbol y mesa pueden ser peligrosas en algunos trabajos y, por tanto, no deberían ampliarse sin cerciorarse de que no se aumenta el riesgo de accidente.



4. Gestión del riesgo por ruido

4.1 Diseño del lugar de trabajo

- Uso apropiado de absorción acústica[10] en los recintos para reducir el sonido reflejado.
- Separar las máquinas ruidosas de otras áreas donde se lleven a cabo operaciones más silenciosas.
- Reducir al mínimo el número de trabajadores en las áreas ruidosas.
- Usar pantallas[11], barreras o paredes entre las fuentes de ruido y las personas, para reducir el sonido directo.

10. Se necesita el asesoramiento de un especialista para su diseño y ejecución.
11. Consideraciones a tener en cuenta en el uso de barreras o pantallas:
    -Funcionan peor para frecuencias bajas.
    -Son adecuadas para reducir el sonido directo pero apenas afectan al reflejado. Por eso funcionan mejor en recintos de techos altos o recubiertos de material absorbente.
    -Se deben colocar en la inmediata proximidad de la fuente de ruido o de las personas que se quiera proteger.
    -Deben ser construidas a base de materiales de alta densidad (aunque también se usan aglomerados de madera y placas de yeso) y recubrirse de material absorbente por la cara enfrentada al ruido.
    -Es preciso tener en cuenta la posibilidad de introducir otros riesgos, por ejemplo para el movimiento seguro de personas o vehículos, al colocar pantallas o barreras para el ruido.



- Las cabinas dotadas de aislamiento[12] pueden ser una solución adecuada en situaciones en que el control del ruido es muy difícil o cuando sólo se necesita una presencia ocasional en las áreas ruidosas.
- El aumento de la distancia[13] entre una persona y la fuente de ruido puede reducir su exposición considerablemente.

12. El diseño de estas cabinas será similar al de los encerramientos aislantes, si bien, puesto que el propósito es dejar el ruido fuera y no dentro, no será preciso forrar las superficies interiores con material acústicamente absorbente. Si se trasladan los controles de la máquina a la cabina y se diseña ésta para permitir la visión de la máquina y el seguimiento del proceso, se maximizará el beneficio que puede proporcionar su instalación. Algunos requisitos básicos de la cabina son:
    -Ventilación adecuada
    -Buen sellado de puertas y ventanas
    -Puertas con autocierre
    -Materiales de construcción densos y ventanas con doble cristal acústicamente aislante
    -Aislada del suelo para reducir la vibración que pueda transmitir éste.
    -De tamaño suficiente, bien iluminada y con asiento ergonómico
13. Una medida útil es alejar la exhaustación de los sistemas de extracción de polvo de la posición de los trabajadores, por ejemplo mediante un tramo de conducto flexible añadido.

4.2 Selección de máquinas y herramientas

- Para muchos tipos de equipos hay modelos diseñados para producir menos ruido. Cuando se seleccione equipo para comprar o alquilar, además de asegurarse de su adecuación para el trabajo previsto, el empresario debería:
  - Preguntar sobre los niveles de ruido más probables para el uso pretendido.
  - Comprobar que los datos de ruido que proporcionan los fabricantes corresponden al uso previsto.
  - Usar la información sobre ruido para comparar las máquinas antes de elegir.
  - Buscar advertencias en el manual de instrucciones para ver si determinados usos particulares pueden producir niveles de ruido inusualmente elevados.
  - Ser consciente de que incluso cuando los fabricantes declaren que sus herramientas o máquinas producen menos de 70dB(A), los niveles podrían ser mucho mayores en el lugar de trabajo.





4.3 Limitación de la duración de la exposición

- La restricción del tiempo de permanencia en áreas ruidosas, o haciendo tareas ruidosas, puede ser efectiva para reducir la exposición diaria al ruido, como puede serlo asegurar que las fuentes de ruido sólo se usen cuando realmente se necesitan.

- En los centros de trabajo en los que algunos trabajadores hacen tareas ruidosas todo el día o toda la semana, mientras otros realizan trabajos más silenciosos, se debería considerar la rotación. Esto podría requerir el adiestramiento de algunos trabajadores para hacer otros trabajos, lo que no siempre es posible.

En todo caso, sería preciso que las rotaciones de los trabajadores empleados en tareas ruidosas abarcaran una proporción significativa de la jornada[14] para introducir una diferencia apreciable en su exposición diaria.

14. Para el cálculo de la rotación necesaria habrá que recurrir a un asesoramiento especializado.

4.4 Protección personal auditiva (PPA)

- Proporcionar PPA debería ser una de las primeras medidas, temporalmente hablando, al descubrir la existencia de un riesgo para la salud de los trabajadores por exposición a ruido (NEDE[15]> 80dB(A)[16]). No debería usarse como una alternativa al control del ruido mediante medidas técnicas u organizativas sino para hacer frente a la situación con carácter inmediato mientras se adoptan las otras medidas. A largo plazo, la protección auditiva se debería usar cuando haya necesidad[17] de proporcionar protección adicional a la que se haya conseguido a través del control técnico y organizativo.

- En la selección y uso de la PPA se debe considerar lo siguiente:
  - Tipo de protector y adaptación al trabajo para el que ha de usarse.
  - Atenuación ofrecida por el protector en las condiciones reales de utilización[18], teniendo en cuenta también que no debe ser excesiva.[19]
  - Compatibilidad con otros equipos de protección individual.
  - Patrón de la exposición a ruido.
  - Necesidades de comunicación y audición de avisos y señales.
  - Factores ambientales, tales como calor, humedad, polvo y suciedad.
  - Coste de mantenimiento y reemplazamiento.
  - Confort y preferencia del usuario.
  - Trastornos o enfermedades del usuario.

- El uso de la PPA debería ser gestionado mediante la provisión de información adecuada, la instrucción y el entrenamiento de los trabajadores, la supervisión de estos y la utilización de "zonas de protección auditiva obligatoria" adecuadamente definidas, delimitadas y señalizadas.



15. Nivel de exposición diario equivalente

16. En las tareas de la industria de la madera es bastante improbable que se alcancen niveles de pico superiores a 135dB(C), salvo, quizás, si se usa una pistola de clavos.

17. La Reglamentación española (RD 286/2006) insta al empresario a ofrecerla y promover su uso a partir de 80 dB(A) de NEDE y a exigir el uso a partir de 85 dB(A) de NEDE.

18. La atenuación que proporciona un protector depende de las características del ruido presente y, por tanto, es necesario un análisis de éste, efectuado por un especialista, para seleccionar el equipo más adecuado.

19. Se debe evitar que el nivel en el oído, con el protector puesto, sea inferior a 70 dB(A), ya que una sobreprotección puede interferir con la comunicación y la audición de señales de aviso.



4.5 Información, instrucción, entrenamiento y supervisión

- Es importante que los trabajadores comprendan los riesgos a los que están expuestos. Tratándose del riesgo por ruido, el empresario debería proporcionarles información, al menos, sobre:
  - Su exposición estimada al ruido y el riesgo que ésta supone para su audición.
  - Lo que la empresa está haciendo para controlar la exposición y el riesgo.
  - Dónde y cómo pueden obtener protección auditiva.
  - Cómo y a quién comunicar deficiencias en la protección auditiva, en el equipamiento de control de ruido y en los propios equipos de trabajo.
  - Cuáles son los procedimientos de vigilancia de la salud implantados.

Toda esta información se debe proporcionar de forma que se garantice su comprensión por todos y cada uno de sus destinatarios.

4.6 Vigilancia de la salud

- Debe implantarse para todos los trabajadores con NEDE superior a 80dB(A).

- Como mínimo, un programa de vigilancia de la salud[20] para el daño auditivo por exposición a ruido debería incluir:
  - Pruebas audiométricas: establecimiento de la línea base al incorporarse al puesto y luego[21] cada 5 años si el NEDE supera 80dB(A) pero no 85, y cada 3 años si se supera este último nivel.
  - Criterios acerca de qué resultados deben considerarse hallazgos significativos de la vigilancia y qué actuaciones habrá que emprender cuando se produzcan, especificando, al menos, lo referente a notificación de sospecha de enfermedad profesional[22], necesidad de exploraciones adicionales de los trabajadores afectados, repercusiones en la aptitud y revisión de la evaluación de riesgos y de las medidas preventivas existentes.
  - Consejo médico para la gestión de los trabajadores afectados.
  - Análisis colectivo de los resultados para verificar la eficacia de los controles del riesgo implantados.

4.7 Evaluación detallada de la exposición

- Tras la adopción de las medidas preventivas aplicables, se debe evaluar la exposición a ruido, en base a mediciones, en todos los puestos inicialmente identificados como expuestos[23].

- El objeto de esta evaluación es conocer los valores del NEDE y el NP de cada puesto, a fin de poder decidir sobre la necesidad y, si es el caso, el tipo de actuación preventiva adicional que deberá emprenderse en virtud de lo dispuesto en el RD 286/2006.

20. El diseño del programa debe llevarlo a cabo una unidad médica acreditada para ello, atendiendo a las prescripciones del RD 286/2006 y tomando en consideración las orientaciones del correspondiente protocolo de vigilancia sanitaria del Ministerio de Sanidad.

21. Durante los dos primeros años posteriores a la incorporación al puesto ruidoso, las pruebas deberían tener periodicidad anual, al objeto de posibilitar la detección de los sujetos especialmente sensibles al ruido.

22. Véase el apartado 6 (conducta a seguir) del protocolo de vigilancia sanitaria específica para trabajadores expuestos a ruido del Ministerio de Sanidad.

23. Con NEDE>80dB(A) o, si los hay, NP>135 dB(C)

ANEXO. Ejemplo de encerramiento aislante para Sierra de cinta

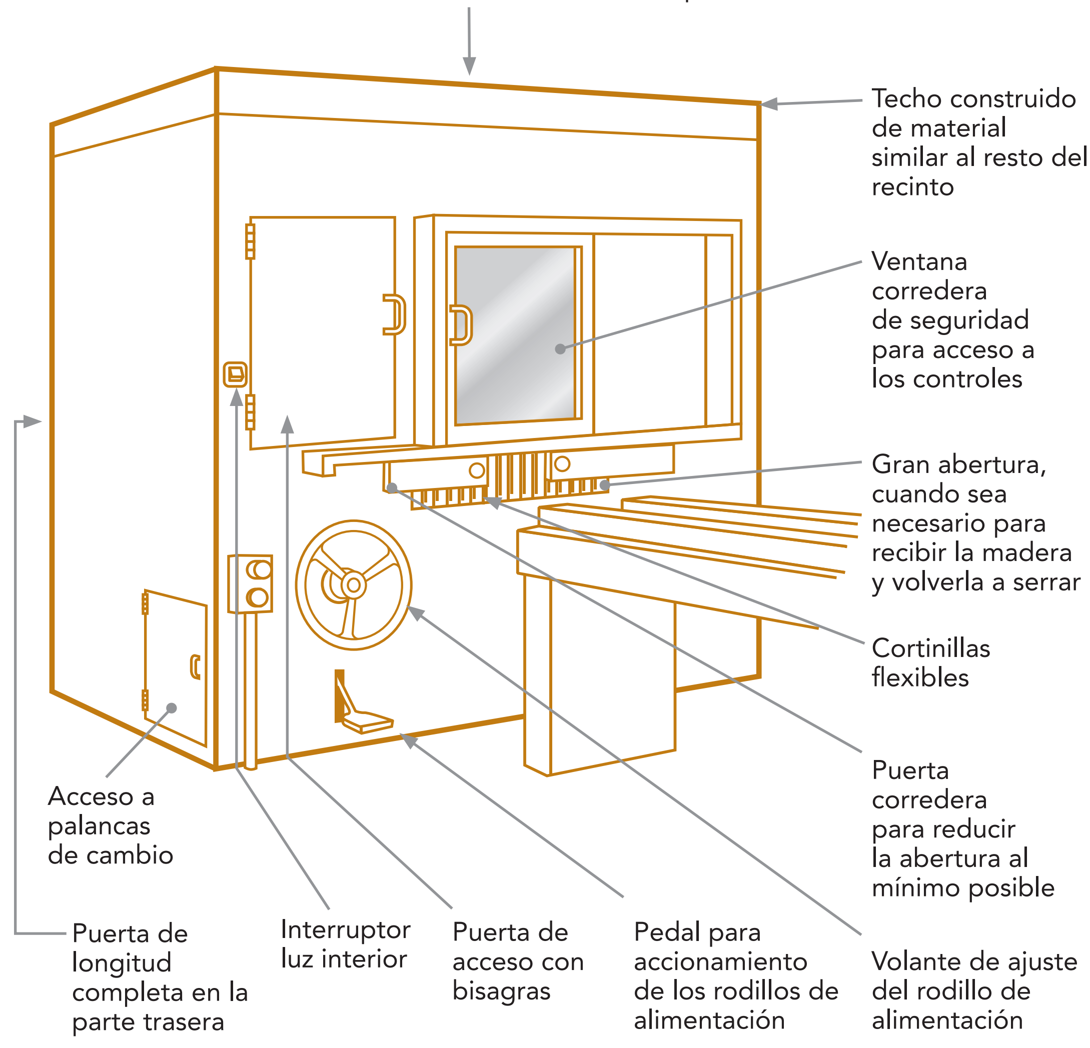
Encerrar la sierra de cinta en un recinto acústicamente aislante es una forma razonable de reducir la exposición al ruido de los operadores. Además de reducir el ruido, el encerramiento ayuda a controlar el polvo de madera, ilumina el área de corte (cuando está provisto de luminarias) y actúa como una barrera, reduciendo el riesgo de contacto accidental con la sierra.

Los recintos aislantes pueden ser construidos de diversos materiales. Los de fabricación casera pueden ser tan efectivos como los modelos suministrados comercialmente y mucho más baratos.

Un encerramiento adecuado puede reducir el ruido entre 10 y 15 dB. Debería construirse sobre una estructura de madera como mínimo de 50 x 50 mm. El revestimiento exterior debe tener buenas propiedades de aislamiento acústico, por ejemplo, usando tableros de aglomerado de alta densidad o madera contrachapada de 19 mm de espesor.



EJEMPLO DE ENCERRAMIENTO AISLANTE DE SIERRA DE CINTA



Superficies internas

Las superficies internas del recinto deben ser forradas con un material absorbente del ruido, por ejemplo, placas de lana mineral con una densidad de 60 kg/m^3 y un espesor de 50 mm. Estas placas deberían cubrirse con una delgada película de polietileno (menos de 0,1 mm de grosor) para evitar la adherencia del polvo. El material absorbente se ha de sujetar en su posición por medio de metal o madera perforada con al menos un 30% de superficie abierta.

Alimentación y salida de madera

Las aberturas de alimentación y salida deben ser tan pequeñas como sea posible. En las máquinas que hayan de procesar un amplio rango de tamaños de madera, el tamaño de las aberturas puede tener que ser ajustable pero, en todo caso, evitando que resulte limitada la sección transversal máxima de madera que vaya a trabajarse en la máquina. Las aberturas deberán estar provistas de una doble fila de cortinillas de caucho o PVC, conformadas por láminas superpuestas, cada una de unos 18 mm de ancho. Esto permitirá que la pieza que se trabaja pueda pasar a través de ellas mientras que se deja la mínima brecha posible para la fuga del ruido.

Puertas de acceso

Las puertas de acceso deben permitir el cambio de la sierra, el mantenimiento de la máquina y los ajustes necesarios. Las puertas deberán ser de doble capa de aglomerado o madera contrachapada de 12 mm, sobre un marco de madera de 25 mm. Todas las brechas alrededor de la puerta deben estar equipadas con burletes de sellado de goma blanda. Los pestillos de cierre deben ser ajustados de modo que presionen firmemente la puerta contra las bandas de sellado.

Paneles de visualización

Los paneles de visualización deben ser incluidos en la estructura y sellados acústicamente. Un cristal de seguridad de 6 mm de espesor es de ordinario suficiente, aunque es preferible el doble acristalamiento y, a veces, necesario. Compruebe el acceso y la visualización de las posiciones del panel antes de completar el recinto.

Ventilación

Los equipos refrigerados por aire situados dentro del encerramiento han de ser adecuadamente ventilados. Tendrán que tener aislamiento acústico la línea de la ventilación y el conducto de extracción de polvo, ya que son probables fuentes de fuga de ruido.

Controles de la máquina

Algunos de los controles de la máquina, tales como el pedal de los rodillos de alimentación y el volante de ajuste, deben prolongarse para que puedan ser accionados desde el exterior del encerramiento. La parada y el arranque de la alimentación y la parada de emergencia también deben estar fuera del recinto.

Juntas

Todas las juntas de los paneles de cerramiento, techo, suelo, puertas, conductos de extracción y cristales deben ser selladas cuidadosamente. Las espumas de poliuretano, los sustratos flexibles blandos, las masillas y las siliconas pueden utilizarse para ello.

Guía de buenas prácticas de lucha contra el ruido en la industria de la madera





Instituto Andaluz de Prevención de Riesgos Laborales
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, INNOVACIÓN, CIENCIA Y EMPLEO







Línea de Información y Colaboración en Prevención de Riesgos Laborales de la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo

900 85 12 12

lineaprl.ceice@juntadeandalucia.es